

# 煤矿矿井建设中岩石巷道的快速掘进分析

## Analysis of Rapid Excavation of Rock Roadway in Coal Mine Construction

刘刚

Gang Liu

重庆川九建设有限责任公司 中国 · 重庆 404100

Chongqing Chuanjiu Construction Co., Ltd., Chongqing, 404100, China

**摘要:** 中国在科学技术的进步和经济的不断发展下越来越需要资源的支持,而煤矿资源就是目前中国大量需要的一种不可再生资源。为了能够提高煤矿资源的开采率,需要加强煤矿掘进机等设备的工作效率,提高其使用质量,特别是对于在煤矿矿井建设中岩石巷道的掘进中必须保证掘进速度,论文即针对煤矿掘进机在岩石巷道快速掘进过程的问题进行分析,探讨其处理措施,希望可以以此来提高开采效率。

**Abstract:** With the progress of science and technology and the continuous development of economy, China increasingly needs the support of resources, and coal resources are a list of non-renewable resources that China currently needs in a large amount. In order to improve the mining rate of coal mine resources, it is necessary to strengthen the working efficiency of TBM and other equipment, improve its use quality, especially the tunneling speed in the construction, this paper analyzes the problems in the rapid excavation process of the coal mine roadway in the rock roadway, discusses its treatment measures, and hopes that it can improve the mining efficiency.

**关键词:** 岩石巷道; 技术方案; 煤矿开采

**Keywords:** rock roadway; technical scheme; coal mining

**DOI:** 10.12346/etr.v3i5.3590

## 1 引言

科技的不断进步使得中国的机械自动化水平逐渐提高,而在煤炭行业中,中国目前也在不断地针对采矿技术投入研发资源,而煤矿掘进机则是新时代下,中国煤矿工作中的一类非常重要的采矿设备,通过该设备可以大幅度提高煤矿开采效率。由于采矿环境恶劣,存在很多的岩石巷道,这极大地限制了煤矿生产的效率,所以在进行岩石巷道的掘进过程中必须保证掘进速度,这就需要对其掘进过程进行分析,论文就以此为核心来展开探讨。

## 2 岩石巷道掘进过程中存在的问题

为了更好地保证在煤矿矿井建设工作在遇到岩石巷道时的掘进速度,一般情况下施工单位都需要更换更加高效

的设备来完成掘进。对于巷道来说,其处理方式较为简单,通过设备的处理和掘进面的优化就可以有效地改善掘进速度,但是对于复杂岩石巷道来说,一般情况下其岩石普氏系数大于 14,设备在该工作段的工作过程面临着较大的磨损情况,这不仅导致了掘进速度的减少,还使得施工单位要花费较大的成本来对设备进行保养和维修,使得施工单位面临着很严重的亏损问题。针对煤矿矿井具体建设案例进行分析可以知道,大功率的掘进机虽然可以在普通巷道中有一定的掘进效果,但是单纯地提高掘进机的功率是没有办法在岩石巷道中提高掘进效率的,需要施工单位能够针对岩石巷道的岩石特性进行分析。针对现场的实验结果进行分析可以得到,对于坚硬岩石来说,提高设备的岩石适应性虽然有利于减缓设备的磨损问题,但是对掘进速度却没有较大的改善作

【作者简介】刘刚(1983-),男,中国重庆人,一级注册建造师,从事矿山建设研究。

用,这就需要施工单位能够找到其他的办法来提高对岩石巷道的掘进速度<sup>[1]</sup>。

### 3 提高岩石巷道掘进速度的技术措施

在煤矿矿井建设中,实际上遇到岩石巷道而导致掘进速度减缓的原因是较为复杂的,但是总体上离不开施工设备、施工技术方案和岩石本身的特性问题,所以在分析提高岩石巷道掘进速度技术措施的过程应该要以这三个层面为核心进行探讨<sup>[2]</sup>。

#### 3.1 设备

煤矿掘进机的主要故障类型包括两个层面:第一是电气系统的故障;第二是液压系统的故障。而对于前者来说,在技术的升级与设备优化下,各项电力结构都有了一定的保障措施,但是其控制系统却还是存在一定的问题。而对于后者来说,液压系统的工作环境较为恶劣,并且液压系统的工作时间很长,在长期的高压高冲击状态下会出现一些故障。因此,为了能够避免这些问题,一方面需要加强对矿井掘进设备的维护和管理,提高设备的使用性能和寿命;另一方面则是要对设备进行优化或者是引进新的设备,确保单位自身装备的先进性,对整体配套设备进行升级,进而充分发挥掘进机的效率。

#### 3.2 技术方案

在开展掘进的过程中,特别是对于岩石巷道这类较为特殊的掘进路段来说,施工单位必须加强对掘进方案的制定,并且要加强对设备的操作和技术人员的培训工作。施工单位必须保证施工过程中的安全、质量管理工作能够充分落实,并且严格保证各项施工工艺顺序,对可能出现的一些技术问题进行分析和处理,提出相应的处理方案,进而确保工作效率<sup>[3]</sup>。分析过程可用智能化技术,使用GIS技术和BIM技术,其中GIS系统又称为地理信息系统,就是一种能够将工程与环境信息可视化表达的一种系统,常用于煤矿工程项目中统筹规划与运营。在矿山中一般都是用于表达矿井的地质、地表、地下三层面的地理信息,建立地理空间模型。

当然,在矿井工作中,BIM的功能就是将矿山三维信息进行表达,使得矿井工程中的各项建筑和相应管道、给排水等一系列的系统能够有效规划。BIM中获得的各种参数一般都会在GIS中进行表达,实现矿山中各方面的数据化,更有利于工作人员针对岩石巷道来进行处理,这也是GIM数字化构建的核心内容。

#### 3.3 岩石特性的处理

岩石巷道因为其岩石的坚硬度较高而影响到矿井掘进工作的速率,根据上述的分析,要想更好地保障掘进效果,一方面要使用多方面的工艺来处理岩石,而另一方面则是需要对岩石特性进行分析,对岩石硬度进行降低,提高设备对岩石的适应性,进而有效提高掘进速度。

## 4 岩石的处理方案

### 4.1 方案概要

为了能够更好地改善岩石的硬度,一般在工程中会采用超深孔爆破的方式,通过该技术来确保在爆炸过程中岩石的性能的有效改善。目前,在超深孔爆破过程中一般都是以准备、定位爆破孔、钻孔、连接炸药、安防药柱、填塞药包、爆破的步骤来进行。

### 4.2 钻孔位置的设计

考虑到中国目前在煤矿矿井建设工程中使用的钻井所配备的钻机大多都不具备较大直径的钻头,并且需要进行深钻孔处理工作,所以施工单位必须选择合适的钻头来进行钻孔工作。此外,在对炸药的选用和设计中,施工人员必须严格注意炸药的不耦合系数,这一点十分重要。一方面,施工单位需要对巷道的整体结构进行分析,找到最佳的爆破开孔位置;另一方面,施工单位必须获取精确的岩石相关参数,并且要根据自身具有的施工条件来充分考虑爆破的效果,确定好钻孔的深度。

### 4.3 装药量计算

超深钻孔技术的应用中,装药过程是一项较精细的工作,所以为了能够更好地保证装药,在爆破壳体的设计上可以采用一些高分子材料,比如说聚氯乙烯等。为了能够更好地进行运输,需要将爆破物进行分体,将其分为具有合适尺寸和一定填充药量的小型爆破装置。在现场,这些小型爆破装置通过螺纹来连成整体。为了能够避免冲炮的问题,一般来说施工单位需要根据具体的钻孔深度来确定填塞缓冲距离,并严格计算好装药量<sup>[4]</sup>。

### 4.4 装药过程

装药过程是爆破工作流程中非常重要的工作,也是较为复杂的工作。装药过程具体步骤如下:

首先,施工单位需要做好探孔工作,在装药之前就需要施工单位能够进探孔工作,使用长度大于钻孔深度的导向钻来对钻孔进行探测,分析孔内是否有堵塞现象,一旦发现堵塞现象就必须进行反复的推拉,确保孔内能够较为通畅,这样能够确保装药效果。

其次,施工单位需要准备好药包。一般在工程中会使用扩裂弹来进行爆破,但是其需要现场加工和组装。施工单位必须保证药包壳体能够尽量清洁,并且要在填装的过程中对刻度线进行时刻观察,一旦到达了刻度线就马上停止。当然,封装工作并不需要对每一个药包都开展,只需要对最后一个药包进行处理即可。

最后,则是装药过程,上述的药包准备好了之后,整体的装药流程需要有小组配合来进行处理。一般来说,在炮孔填装的过程中需要有三位操作员的共同管理,其中一个人负责药包的连接工作,而另外一个人则是专门负责对其进行固定,最后一个人则是通过相应的装置来进行送药。需要注意的是,为了能够保障现场的管理质量,还需要有专门的记录

人员来对药包的数量进行记录,完成之后则需要连接好起爆,并将所有的药柱送入炮孔<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 起爆系统设计

为了防止药包熄灭,需要通过导爆索来进行起爆。当然,现阶段为了能够获得更高的导爆效率,可以选择单点式起爆的方式。而起爆的过程则采用正向起爆的方式并且加强对导线连接处的密封,在起爆母线中也需要确保其中没有连接点。

#### 4.6 掘进过程的一体化管理

可以利用边缘计算来获得监控、管理、操控等一系列需要实时传输数据的工作数据,这样就能够更加高效地进行对岩石的处理工作。而利用人工智能预警分析模型进行应急处理将可以利用云端处理技术,因为这种数据不需要较高的实时性,而是更加需要大量的计算,云端处理就可以很好地解决这一点<sup>[6]</sup>。

### 5 结语

综上所述,论文探讨了煤矿掘进机掘进过程中遇到岩石

巷道时存在的一些问题,并提出了相应的处理技术措施和起爆要点。可以说,为了能够加强采煤工作的效率,必须针对岩石巷道进行处理,减少岩石巷道对掘进速度的影响,施工单位要处理解决在掘进过程中的岩石巷道问题,从而保障中国的采煤事业。

#### 参考文献

- [1] 魏东庆.浅谈矿井建设中火烧区的治理与防范措施[J].能源技术与管理,2021,46(2):136-138.
- [2] 杜兴聪.浅谈煤矿矿井建设中岩石巷道的快速掘进[J].矿业装备,2020(3):54-55.
- [3] 李舒云,游魏.煤矿矿井建设中岩石巷道的快速掘进技术分析[J].民营科技,2015(11):84+219.
- [4] 王贻勤.浅谈煤矿矿井建设中岩石巷道的快速掘进[J].现代工业经济和信息化,2014,4(20):84-85+93.
- [5] 段斌.井下智能化开采技术分析与展望[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(14):10-11.
- [6] 王国法,范京道,徐亚军,等.煤炭智能化开采关键技术创新进展与展望[J].工矿自动化,2018,44(2):5-12.

(上接第51页)

总结。此外,档案中不仅要包含测试内容,还需要包括人员的分工调配和各项测试任务的进展情况,包括整体调配计划、编写系统集成测试案例和项目测试需求、记录测试中的各项数据、测试环境的运行情况等。

其次,在档案管理中,尤其要注意集成测试的各项流程,也就是筛选测试样品、构建测试环境、整理测试流程、文档审查和归档、测试报告的提交等,而相关单位的负责人则需要着重明确测试环境和测试执行情况,对测试报告中的产品缺陷情况进行仔细研究,并分析该产品的具体测试风险,最后经过技术性会议研讨来对产品进行定性和评价。

最后,经过了档案管理工作,产品已经获取了其基本定位,这时就需要交接相关文件到市场部,特别是对产品的试运行和验证结果文件,使得市场部能够更好地定义产品的市场需求。

### 4 结语

电子产品的测试是需要根据具体的性能需求来开展的,测试工作的核心也都在于电子产品的实用性、可行性、有效性三个方面,论文提出了对电子产品的测试系统技术组成,并且在后续提出了在测试项目和范围、集成测试、档案管理三个方面的内容,通过上述内容可以较好的确定电子产品的评估精度,确保企业能够更好地实现商业目标。

#### 参考文献

- [1] 曾丽燕.程序分析技术在某LCD电视产品测试线产能改善中的应用研究[D].上海:上海交通大学,2014.
- [2] 王建伟,房卫东.面向中小型企业电子产品测试管理体系研究[J].科技管理研究,2012,32(5):119-123.
- [3] 秦勇.电子产品装配工艺与工艺控制[J].科技创新与应用,2021(10):4.